

⑤

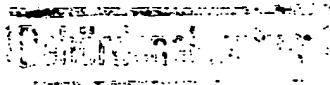
Int. Cl. 2:

C 11 D 1/72

7883

① BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



DT 25 56 544 A 1

⑪

Offenlegungsschrift 25 56 544

⑫

Aktenzeichen:

P 25 56 544.0

⑬

Anmeldetag:

16. 12. 75

⑭

Offenlegungstag:

30. 6. 77

⑮

Unionspriorität:

⑯ ⑰ ⑱

⑥

Bezeichnung:

Maschinengeschirrspülmittel

⑦

Anmelder:

Hoechst AG, 6000 Frankfurt

⑧

Erfinder:

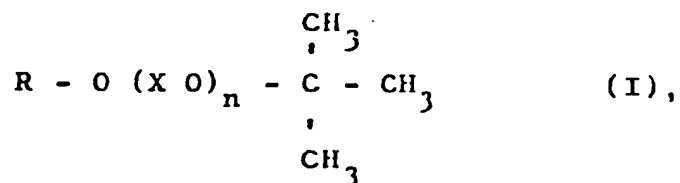
Billenstein, Siegfried, Dipl.-Chem. Dr.; Mücke, Rainer, Dipl.-Chem. Dr.;
8261 Burgkirchen; Bücking, Hans-Walter, Dipl.-Chem. Dr.,
6233 Kelkheim; Milewski, Eckhard, 6000 Frankfurt;
Schneider, Gerhart, Dipl.-Chem. Dr., 6240 Königstein

DT 25 56 544 A 1

Patentansprüche:

HOL 75/F 313

1. Maschinengeschirrspülmittel gekennzeichnet durch einen Gehalt an Verbindungen der allgemeinen Formel I



in der R einen Alkyl- oder Alkenylrest mit 6 bis 22 C-Atomen, X einen Alkylenrest mit 2 - 3 C-Atomen und n = 5 bis 50 bedeuten.

2. Maschinengeschirrspülmittel gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der allgemeinen Formel I R für einen Alkylrest mit 8 bis 14 C-Atomen und n für 5 bis 30 steht.
3. Maschinengeschirrspülmittel gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß sie einen Gehalt an Verbindungen der allgemeinen Formel I von 0,5 - 20 Gew.-% aufweisen.

HOECHST AKTIENGESELLSCHAFT

-2-

Aktenzeichen:

HOE 75/F 313

Datum: 12.12.1975

Dr. GR/Rt

Maschinengeschirrspülmittel

Die vorliegende Erfindung betrifft die Verwendung schaum-
armer und ätzalkalibeständiger Polyglykol-tert.-butyläther
in Maschinengeschirrspülmitteln.

Es sind Reinigungsmittel bekannt, die als nichtionogene Tenside polyoxäthylierte Alkylphenole und polyoxäthylierte Fettalkohole enthalten. Diese Tenside besitzen sehr gute oberflächenaktive Eigenschaften und erfüllen in Bezug auf Reinigungswirkung die Anforderungen. Bei vielen Anwendungsgebieten, wie z. B. bei der Verwendung als Reinigungsmittel in Geschirrspülmaschinen, wirkt sich jedoch das starke Schaumvermögen dieser Verbindungen ungünstig aus.

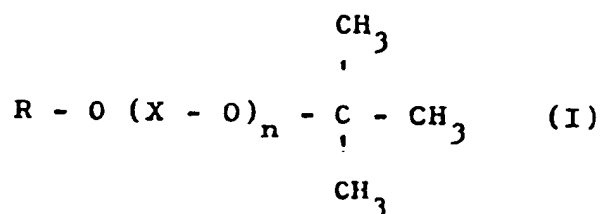
Man hat bereits versucht, die starke Schaumneigung solcher Reinigungsmittel durch Mitverwendung geeigneter Komponenten, so z. B. von Blockpolymerisaten aus Polypropylenglykol und Äthylenoxid oder von anderen bekannten Schaumdämpfungssystemen zu reduzieren. Es werden hierbei jedoch nicht immer zufriedenstellende Ergebnisse erhalten. Ein Nachteil bei der Verwendung der bekannten nichtionogenen grenzflächenaktiven Verbindungen ist ferner, daß diese Produkte bei Anwesenheit stark alkalischer Stoffe, z. B. von Alkalihydroxiden, Alkalisilikaten oder Alkaliphosphaten, nicht ausreichend stabil sind. An den nichtionogenen Produkten treten durch Einwirkung der Alkalien Zersetzungen und/oder Verfärbungen auf.

- 3 -

Alkyl- bzw. Alkylphenolpolyglykoläther-benzyläther weisen diese Nachteile nicht auf. Doch sind diese Produkte biologisch nicht abbaubar.

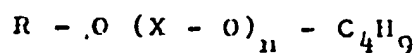
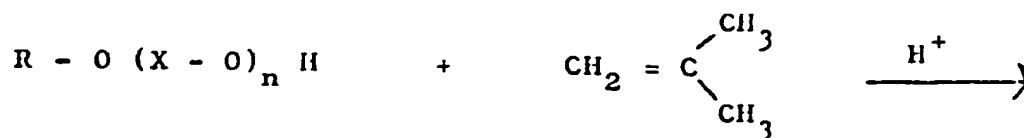
Es wurde nun gefunden, daß man Alkyl-polyglykoläther, die endständig über eine Ätherbindung durch eine tert. Butyl-Gruppe verschlossen sind, mit besonderem Vorteil als oberflächenaktive Komponente in Netz-, Wasch- und Reinigungsmitteln verwenden kann.

Gegenstand der Erfindung sind Reinigungsmittel, insbesondere Maschinengeschirrspülmittel, die nichtionogene Polyglykol-tert.-butyläther der allgemeinen Formel I



enthalten, wobei R für eine lipophile Gruppe, vorzugsweise einen geradkettigen oder verzweigten Alkyl- oder Alkylenrest mit 6 bis 22, insbesondere 8 bis 18 Kohlenstoffatomen steht, n 5 bis 50 vorzugsweise 5 bis 30 und X einen Alkylenrest mit 2 bis 3 Kohlenstoffatomen, wobei die Ätherkette $(\text{X} - \text{O})_n$ vollständig aus Äthoxyeinheiten besteht oder aber höchstens n/5 Isopropoxyeinheiten enthält.

Die Polyglykoläther-tert.-butyläther der Formel I können in an sich bekannter Weise hergestellt werden, z. B. durch Umsetzung der Alkyl-polyglykoläther mit Isobutylen in Gegenwart eines sauren Katalysators, wie p-Toluol-sulfonsäure oder Sulfonsäure-Ionenaustauscherharz.



Die erfindungsgemäß zu verwendenden Produkte zeigen in wäßriger Lösung eine äußerst schwache Schaumneigung. Sie können daher mit besonderem Vorteil als Schaumdämpfer für nichtionogene und kationaktive Verbindungen eingesetzt werden.

Die Produkte gemäß der Erfindung sind auch in alkalischer Lösung und in Gegenwart von Ätzalkali beständig. Sie besitzen ausgezeichnete grenzflächenaktive Eigenschaften und können daher mit besonderem Vorteil für solche Verwendungszwecke eingesetzt werden, bei denen gute Reinigungs- und Netzeigenschaften jedoch keine oder nur geringe Schaumbildung gefordert werden.

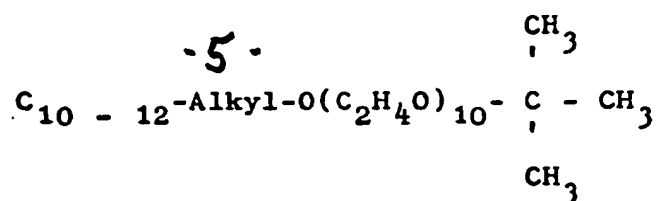
Wegen ihrer guten Alkaliverträglichkeit und wegen ihrer schaumdämpfenden Eigenschaften eignen sich die Verbindungen der Formel I mit Vorteil zur Herstellung von Spül- und Reinigungsmitteln, besonders zur Reinigung von Glas-, Geschirr, Flaschen und dergleichen. Die Produkte oder auch Mischungen der erfindungsgemäßen Produkte sind zur Herstellung von flüssigen oder festen Reinigungsmitteln geeignet. Sie können zweckmäßig in Kombination mit anderen üblichen nichtionischen, kationischen oder anionischen oberflächenaktiven Substanzen, Gerüstsubstanz und anderen Zusatz- oder Hilfsstoffen in den Wasch- und Reinigungsmittelformulierungen zur Verwendung kommen.

Der Gehalt der Produkte der Formel I in den Wasch- und Reinigungsmitteln kann in weiten Grenzen variieren. Er wird je nach Einsatzzweck und -bedingung der Reinigungsmittel im allgemeinen etwa 0,5 bis 20, insbesondere 1 bis 10 Gew.-% betragen. Es können jedoch auch ohne weiteres über diesen Bereich hinausgehende Mengen zur Anwendung kommen.

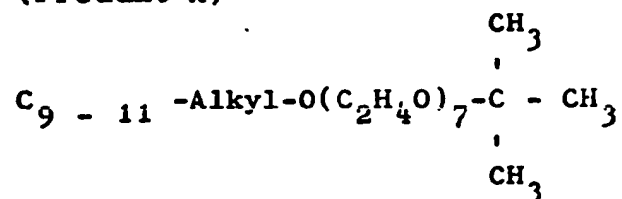
Besonders günstige anwendungstechnische Eigenschaften zeigen solche Alkylpolyglykoläther-tert.-butyläther der Formel I, in der R einen relativ kurzketigen Alkylenrest mit insbesondere 8 bis 14 C-Atomen bedeutet. Solche Produkte sind zum Beispiel:

2556544

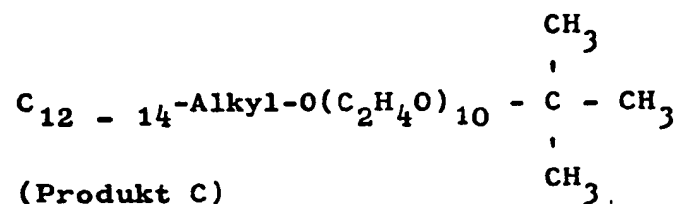
- 5 -



(Produkt A)



(Produkt B)



(Produkt C)

Nachstehende anwendungstechnische Beispiele zeigen die vorteilhaften Eigenschaften von Reinigungsmitteln gemäß der Erfindung mit einem Gehalt an Verbindungen der Formel I.

Beispiel 1:

Ein alkalisches Reinigungsmittel für Geschirrspülmaschinen besteht aus folgenden Bestandteilen:

- 2,0 Gewichtsteile des Produktes (A)
- 41,5 Gewichtsteile wasserfreies Natriumsilikat
- 35,0 Gewichtsteile Natriumtripolyphosphat
- 1,5 Gewichtsteile des Natriumsalzes der Dichlorisocyanursäure
- 20,0 Gewichtsteile Natriumcarbonat

Das flüssige Produkt (A) wird während des Mischens auf die übrigen pulverförmigen Substanzen aufgesprüht.

Beispiel 2:

Die Flüssigeinstellung eines Klarspülers besitzt die folgende Zusammensetzung:

- 11 Gewichtsteile des Produktes (C)
- 3 Gewichtsteile eines Umsetzungsproduktes von 1 Mol Isotridecylalkohol mit 5 Molen Äthylenoxyd
- 20 Gewichtsteile Zitronensäure
- 66 Gewichtsteile Wasser

In einem handelsüblichen Geschirrspülautomaten wurde das Klarspülmittel bei 80°C und einer Einsatzmenge von 0,5 g/l geprüft. Auch bei Verwendung von hartem Wasser traten keine Ablagerungen oder Schleierbildungen auf dem Spülgut auf. Die Schaumbildung war gering.

Beispiel 3:

Ein alkalisches Flaschenreinigungsmittel wurde durch Mischen folgender Komponenten bereitet:

- 25 Gewichtsteile Pentanatriumtripolyphosphat
- 25 Gewichtsteil Natriummetasilikat
- 32 Gewichtsteile Natriumcarbonat

2556544

15 Gewichtsteile Natriumhydroxid (pulverisiert)
3 Gewichtsteile d s Produktes(A)

Das Flaschenreinigungsmittel zeigt bei Anwendung in einer Flaschenreinigungsmaschine keine Schaumbildung.

Bei einer Anwendungskonzentration von 1,5 Gew. % wurden Bier- und Milchflaschen, die teilweise noch mit Etiketten versehen waren, einwandfrei gereinigt. Die Etiketten wurden gut abgelöst.

Das Reinigungsmittel zeigt auch nach längerer Lagerung keine Verfärbung.

Das in Beispiel 1 beschriebene Reinigungsmittel wurde nach DIN 53902 (Schlagschaumzahl) vergleichend gegenüber einem analog aufgebauten Maschinengeschirrspülmittel geprüft, das anstelle des Produktes (A) gemäß der Erfindung die gleiche Menge eines Umsetzungsproduktes von 1 Mol Isotridecylalkohol mit 10 Molen Äthylenoxid enthielt (Produkt I). Die Prüfungen wurden jeweils in Wasser von 0° und 15° deutscher Härte, bei 40°C mit einer Konzentration des Spülmittels von 5 g pro Liter, jeweils mit und ohne Reinigungsgut (mit Belastung / ohne Belastung) durchgeführt. Die Schaumhöhe wurde jeweils sofort und nach 5 Minuten gemessen.

Tabelle 1

Schaumverhalten von Maschinengeschirrspülmitteln nach Beispiel 4, Schaumhöhe in cm³ bei 40°C (DIN 53902)

Produkt	Wasser 0° dH				Wasser 15° dH			
	ohne Bel.	mit Bel.	ohne Bel.	mit Bel.	ohne Bel.	mit Bel.	ohne Bel.	mit Bel.
	sofort	n.5'	sofort	n.5'	sofort	n.5'	sofort	n.5'
(A)	-	-	-	-	-	-	-	-
(I)	90	70	100	60	90	60	80	60

- = kein Schaum

Das Schaumverhalten des in Beispiel 3 beschriebenen Flaschenreinigungsmittels wurde vergleichend gegenüber analog aufgebauten Flaschenreinigungsmitteln untersucht, die lediglich anstelle des Produktes (A) die gleiche Menge

- a) eines Umsetzungsproduktes von 1 Mol Isotridecylalkohol mit 10 Molen Äthylenoxid (Flaschenreinigungsmittel X) und
- b) einer Anlagerungsverbindung von 12 Molen Äthylenoxid an 1 Mol Hexadecylalkohol, die mit 1 Mol Benzylchlorid weiter umgesetzt wurde (Flaschenreinigungsmittel Y) enthielten.

Die Schaumprüfungen wurden nach DIN 53902 jeweils mit und ohne Reinigungsgut (mit Belastung / ohne Belastung) bei 20°, 50° und 70°C mit Lösungen in Wasser von 0° und 15° deutscher Härte vorgenommen, die im Liter 5 g der jeweiligen Flaschenreinigungsmittel enthielten. Die Schaumhöhe wurde jeweils α sofort und β nach 5 Minuten gemessen.

Die in Tabelle 2 zusammengestellten Ergebnisse zeigen deutlich die Überlegenheit des Flaschenreinigungsmittels gemäß der Erfindung gegenüber den zum Vergleich herangezogenen Produkten.

Tabelle 2

Schaumverhalten von Flaschenreinigungsmitteln nach Beispiel 2
Schaumhöhe in cm

Wasser	20°C			50°C		
	0 dh	15 dh	0 dh	15 dh	0 dh	15 dh
Produkt	ohne Bel. mit Bel. sof. n.5' sof. n.5'	ohne Bel. mit Bel. sof. n.5' sof. n.5'	ohne Bel. mit Bel. sof. n.5' sof. n.5'	ohne Bel. mit Bel. sof. n.5' sof. n.5'	ohne Bel. mit Bel. sof. n.5' sof. n.5'	ohne Bel. mit Bel. sof. n.5' sof. n.5'
(X)	80 60 100 80	80 60 80 70	70 50 80 60	70 50 80 60	70 50 80 60	70 50 80 60
(Y)	60 40 70 40	70 40 80 40	10 - 20 10	- - 20 10	- - 20 10	- - 20 10
(A)	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -

- = kein Schaum

255.344

709826/0977

ORIGINAL INSPECTED

Wasser		70°C			
		0 dH		15 dH	
Produkt		ohne Bel. sof. n.5'	mit Bel. sof. n.5'	ohne Bel. sof. n.5'	mit Bel. sof. n.5'
	(X)	50	20	70	40
	(Y)	-	-	-	-
	(A)	-	-	-	-

- = kein Schaum

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Appl. No. 09/663,576
Atty. Docket No. 7882X
Amdt. dated July 25, 2003
Reply to Office Action of February 26, 2003
Customer No. 27752

DE 25 56 544 A1

Job No.: 1505-93198

Ref.: DE 2556544

Translated from German by the Ralph McElroy Translation Company
910 West Avenue, Austin, Texas 78701 USA

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Appl. No. 09/663,576
 Atty. Docket No. 7882X
 Amdt. dated July 25, 2003
 Reply to Office Action of February 26, 2003
 Customer No. 27752

FEDERAL REPUBLIC OF GERMANY
 GERMAN PATENT OFFICE
 PATENT NO. 25 56 544
 (Offenlegungsschrift)

Int. Cl.²: C 11 D 1/72
 Filing No.: P 25 56 544.0
 Filing Date: December 16, 1975
 Publication Date: June 30, 1977

MACHINE DISHWASHING AGENT

Inventors:

Dr. Siegfried Billenstein
 Dr. Rainer Mücke
 8261 Burgkirchen

Dr. Hans-Walter Bücking
 6233 Kelkheim

Eckhard Milewski
 6000 Frankfurt

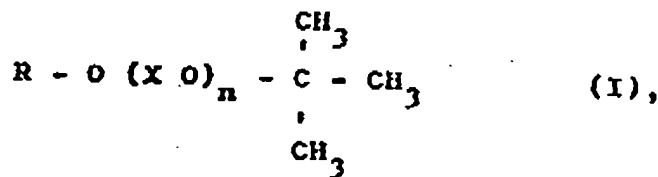
Dr. Gerhart Schneider
 6240 Königstein

Applicant:

Hoechst AG
 6000 Frankfurt

Claims

1. Machine dishwashing agents characterized by a content of compounds of general formula I



THIS PAGE BLANK (USPTO)

Appl. No. 09/663,576
 Atty. Docket No. 7882X
 Amdt. dated July 25, 2003
 Reply to Office Action of February 26, 2003
 Customer No. 27752

in which R means an alkyl or alkenyl residue with 6-22 C atoms, X means an alkylene residue with 2-3 C atoms and n = 5-50.

2. Machine dishwashing agents as in Claim 1, which are characterized by the fact that in general formula I R stands for an alkyl residue with 8-14 C atoms and n stands for 5-30.

3. Machine dishwashing agents as in Claim 1 or 2, which are characterized by the fact that they contain compounds of general formula I in an amount of 0.5-20 wt%.

This invention concerns the use of low foaming and caustic alkali resistant polyglycol tert-butyl ethers in machine dishwashing agents.

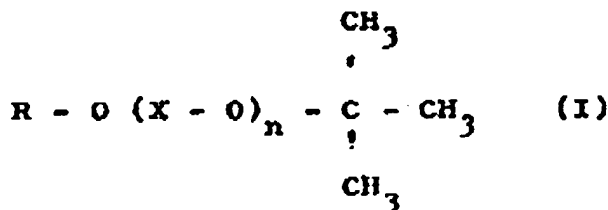
Cleaning agents that contain polyethoxylated alkylphenols and polyethoxylated fatty alcohols as nonionic surfactants are known. These surfactants have very good surface-active properties and satisfy requirements with regard to cleaning action. In many application fields, for example when used as cleaning agents in dishwashing machines, the strong foaming behavior of these compounds, however, has an unfavorable effect.

There have already been attempts to reduce the strong tendency of such cleaning agents to foam by simultaneous use of suitable components, for example block polymers of polypropylene glycol and ethylene oxide or other known foam suppressing systems. However, satisfactory results are not always obtained in these cases. Another disadvantage with the use of the known nonionic surface-active compounds is that these products are not sufficiently stable in the presence of highly alkaline substances, for example alkali hydroxides, alkali silicates or alkali phosphates. The effect of the alkalis on the nonionic products results in decompositions and/or discolorations.

Alkyl or alkylphenol polyglycol ether-benzyl ethers do not have these disadvantages. However, these products are not biodegradable.

It was now found that alkyl polyglycol ethers that are terminally blocked by a tert-butyl group via an ether bond can be used with particular advantage as surface-active components in wetting, washing and cleaning agents.

The object of the invention are cleaning agents, especially machine dishwashing agents, that contain nonionic polyglycol tert-butyl ethers of general formula I

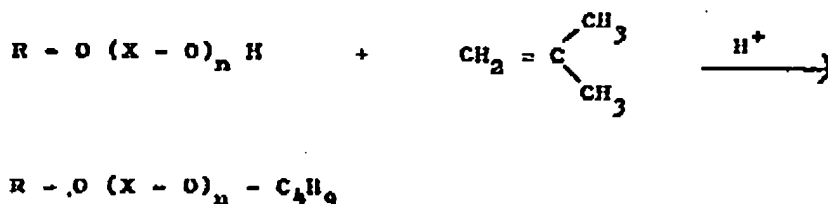


THIS PAGE BLANK (USPTO)

Appl. No. 09/863,576
 Atty. Docket No. 7882X
 Amdt. dated July 25, 2003
 Reply to Office Action of February 26, 2003
 Customer No. 27752

where R stands for a lipophilic group, preferably a straight chain or branched alkyl or alkylene residue with 6-22, especially 8-18 carbon atoms, n stands for 5-50, preferably 5-30, and X is an alkylene residue with 2-3 carbon atoms, where the ether chain $(X-O)_n$ consists entirely of ethoxy units or contains a maximum of n/5 isopropoxy units.

The polyglycol ether tert-butyl ethers of formula I can be produced in a substantially known way, for example by reacting alkyl polyglycol ethers with polysobutylene in the presence of an acid catalyst like p-toluenesulfonic acid or a sulfonic acid ion exchange resin.



The products to be used in accordance with the invention show an extremely low tendency to produce foam in an aqueous solution. Therefore, they can be used with particular advantage as foam suppressors for nonionic and cationic compounds.

The products in accordance with the invention are also stable in alkali solution and in the presence of caustic alkali. They have excellent surface-active properties and therefore can be used with particular advantage for purposes in which good cleaning and wetting properties are required, but where there should be no or only slight foam formation.

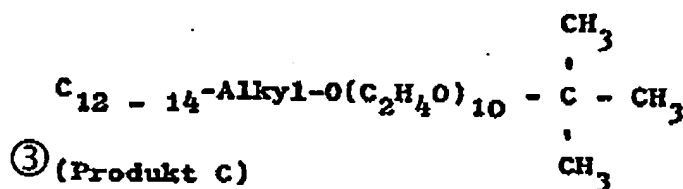
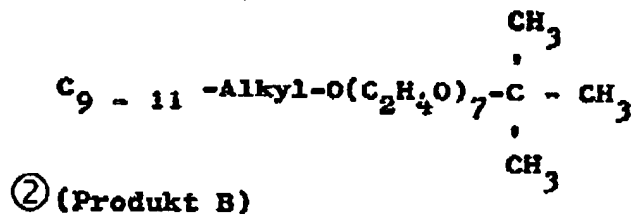
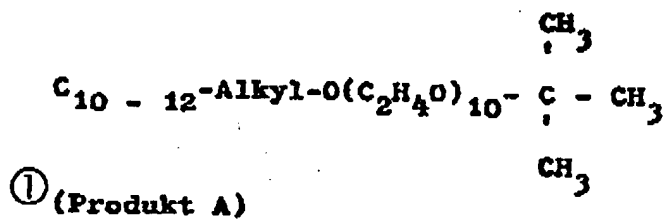
Because of their good alkali compatibility and foam-suppressing properties the compounds of formula I are advantageously suitable for production of rinsing and cleaning agents, especially for cleaning glassware, dishes, bottles and the like. The products or mixtures of the products in accordance with the invention are suitable for production of liquid or solid cleaning agents. They can expediently be used in combination with other conventional nonionic, cationic or anionic surface-active substances, builder substances and other additives or auxiliary agents in washing and cleaning agent formulations.

The content of the products of formula I in the washing and cleaning agents can vary in wide limits. The amount can generally be about 0.5-20, especially 1-10 wt%, in each case according to the purpose and conditions of use of the cleaning agents. However, amounts far outside of this range can also easily be used.

Especially favorable application properties are shown by alkyl polyglycol ether tert-butyl ethers of formula I in which R means a relatively short-chain alkylene residue with especially 8-14 C atoms. Such products are, for example:

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Appl. No. 09/863,576
 Atty. Docket No. 7882X
 Amdt. dated July 25, 2003
 Reply to Office Action of February 26, 2003
 Customer No. 27752



Key: 1 (Product A)
 2 (Product B)
 3 (Product C)

The following application examples show the advantageous properties of cleaning agents in accordance with the invention that contain compounds of formula I.

Example 1

An alkaline cleaning agent for dishwashing machines consists of the following components:

- 2.0 parts by weight product (A)
- 41.5 parts by weight water-free sodium silicate
- 35.0 parts by weight sodium tripolyphosphate
- 1.5 parts by weight dichloroisocyanuric acid sodium salt
- 20.0 parts by weight sodium carbonate.

The liquid product (A) is sprayed onto the other powdered substances during the mixing.

Example 2

The liquid formulation of a clear rinse agent has the following composition:

- 11 parts by weight product (C)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Appl. No. 09/663,576
Atty. Docket No. 7882X
Amdt. dated July 25, 2003
Reply to Office Action of February 26, 2003
Customer No. 27752

3 parts by weight of the reaction product of 1 mol isotridecyl alcohol with 5 mol ethylene oxide

20 parts by weight citric acid

66 parts by weight water.

The clear rinse agent was tested in a commercial dishwashing machine at 80°C in an amount of 0.5 g/L. Even when using hard water there were no deposits or streaking on the washed dishes. The foam formation was low.

Example 3

An alkali dishwashing agent was prepared by mixing the following components:

25 parts by weight pentasodium tripolyphosphate

25 parts by weight sodium metasilicate

32 parts by weight sodium carbonate

15 parts by weight sodium hydroxide (powdered)

3 parts by weight product (A).

The bottle cleaning agent does not show any foam formation when used in a bottle washing machine.

Beer and milk bottles, which in some cases still had labels, were perfectly cleaned at a usage concentration of 1.5 wt%. The labels were easily washed off.

The cleaning agent does not show any discoloration even after lengthy storage.

The cleaning agent described in Example 1 was tested by DIN 53902 (beating [piston agitation] foam number) in a comparison with a similarly formulated machine dishwashing agent that contained, instead of product (A) in accordance with the invention, the same amount of the reaction product of 1 mol isotridecyl alcohol with 10 mol ethylene oxide (product I). The tests were carried out in water with 0° and 15 dH [German hardness degrees], at 40°C, with a concentration of the dishwashing agent of 5 g per liter, in each case with and without material to be cleaned (with/without load). The height of the foam was in each case measured immediately and after 5 min.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Appl. No. 09/663,576
 Atty. Docket No. 7882X
 Amdt. dated July 25, 2003
 Reply to Office Action of February 26, 2003
 Customer No. 27752

Table 1. Foam behavior of machine dishwashing agents in accordance with Example 4, column height in cm³ at 40°C (DIN 53902)

① Produkt	② Wasser 0° dH				② Wasser 15° dH			
	③ ohne Bel.		④ mit Bel.		③ ohne Bel.		④ mit Bel.	
	⑤ sofort		⑤ sofort		⑤ sofort		⑤ sofort	
	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥
(A)	-	-	-	-	-	-	-	-
(I)	90	70	100	60	90	60	80	60

- = kein Schaum ⑦

Key: 1 Product
 2 Water
 3 Without load
 4 With load
 5 Immediately
 6 After 5 min
 7 No foam

The foam behavior of the bottle cleaning agent described in Example 3 was compared with similarly formulated bottle cleaning agents that contain, instead of product (A), the same amount of

a) a reaction product of 1 mol isotridecyl alcohol with 10 mol ethylene oxide (bottle cleaning agent X)

and

b) the addition compound of 12 mol ethylene oxide to 1 mol hexadecyl alcohol, which was further reacted with 1 mol benzyl chloride (bottle cleaning agent Y).

The foam tests were carried out in accordance with DIN 53902 with and without dishes to be washed (with/without load) at 20°C, 50°C and 70°C with solutions in water having hardness 0° and 15° dH, which in each case contained 5 g of the relevant bottle cleaning agent in 1 L. The foam height was measured immediately (α) and after 5 min (β).

The results summarized in Table 2 clearly show the superiority of the bottle cleaning agent in accordance with the invention over the products used for comparison.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Appl. No. 09/663,576
 Atty. Docket No. 7882X
 Amdt. dated July 25, 2003
 Reply to Office Action of February 26, 2003
 Customer No. 27752

Table 2. Foam behavior of bottle cleaning agents as in Example 3
 Foam height in cm

① Wasser	20°C								50°C							
	0 dH				15 dH				0 dH				15 dH			
② Produkt	③ ohne Bel.		④ mit Bel.		③ ohne Bel.		④ mit Bel.		③ ohne Bel.		④ mit Bel.		③ ohne Bel.		④ mit Bel.	
	⑤ sof. n. 5'		⑥ 5 min		⑤ sof. n. 5'		⑥ 5 min		⑤ sof. n. 5'		⑥ 5 min		⑤ sof. n. 5'		⑥ 5 min	
(X)	80	60	100	80	80	60	80	70	70	50	80	60	70	50	80	60
(Y)	60	40	70	40	70	40	80	40	10	-	20	10	-	-	-	-
(A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- = kein Schaum

① Wasser	70°C							
	0 dH				15 dH			
② Produkt	③ ohne Bel.		④ mit Bel.		③ ohne Bel.		④ mit Bel.	
	⑤ sof. n. 5'		⑥ 5 min		⑤ sof. n. 5'		⑥ 5 min	
(X)	50	20	70	40	70	40	70	40
(Y)	-	-	-	-	-	-	-	-
(A)	-	-	-	-	-	-	-	-

- = kein Schaum

Key: 1 Water
 2 Product
 3 Without load
 4 With load
 5 Immediately
 6 After 5 min
 7 No foam

THIS PAGE BLANK (USPTO)